

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-232489  
(P2001-232489A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001.8.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
B 2 3 K 26/04		B 2 3 K 26/04	C 2 H 0 4 5
26/06		26/06	Z 4 E 0 6 8
26/08		26/08	B
G 0 2 B 26/10	1 0 4	G 0 2 B 26/10	1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-47163(P2000-47163)  
(22) 出願日 平成12年2月24日 (2000.2.24)

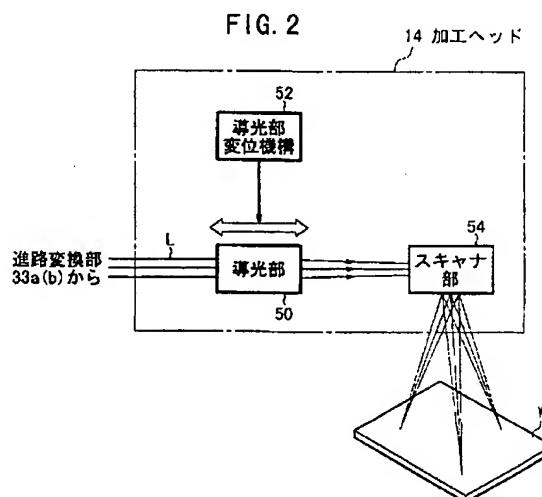
(71) 出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(72) 発明者 松尾 和秀  
埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ  
ンジニアリング株式会社内  
(72) 発明者 大塚 啓示  
埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ  
ンジニアリング株式会社内  
(74) 代理人 100077665  
弁理士 千葉 剛宏 (外1名)  
Fターム(参考) 2H045 AB01 BA15 DA31  
4E068 CA05 CA11 CD11 CE03 CE07

(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置

(57) 【要約】

【課題】レーザ光の収束点に収差が生じることのないレーザ加工装置を得る。

【解決手段】レーザ加工装置10は、レーザ発振器12と加工ヘッド14を備えている。加工ヘッド14は、レーザ光Lを収束させる導光部50と、該導光部50を変位させる導光部変位機構52と、導光部50から導出されたレーザ光Lの進行方向を変化させるスキャナ部54とを備えている。レーザ光Lの進行方向に沿った収束点Pの位置を調節する際には、導光部変位機構52によって、導光部50が進退される。また、ワークW上におけるレーザ光Lの走査は、スキャナ部54によって行われる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザ光を出力するレーザ発振器と、前記レーザ発振器から導入された前記レーザ光を収束させる導光部と、前記導光部から前記レーザ光が導出される方向に沿って前記導光部を変位させる導光部変位機構と、を有することを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項2】請求項1記載のレーザ加工装置において、前記導光部は、前記レーザ発振器からの前記レーザ光を反射するとともに該レーザ光の幅を縮小させる楕円面鏡を有することを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項3】請求項2記載のレーザ加工装置において、前記導光部は、前記レーザ発振器からの前記レーザ光を前記楕円面鏡に向けて反射するとともに該レーザ光の幅を拡大させる放物面鏡を有することを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載のレーザ加工装置において、さらに、前記導光部から導出されたレーザ光の進行方向を変化させるスキャナ部を有することを特徴とするレーザ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ加工装置に関し、一層詳細には、レーザ光の収束点において収差が生じることのないレーザ加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザ加工装置（第1の従来技術に係るレーザ加工装置）は、例えば、レーザ光の幅を拡大させるビームエキスパンダからなる拡大手段と、レーザ光の幅を縮小させる放物面鏡からなる縮小手段とを備えている。また、レーザ加工装置（第2の従来技術に係るレーザ加工装置）は、例えば、レーザ光の幅を拡大させる放物面鏡からなる拡大手段と、レーザ光の幅を縮小させる楕円面鏡からなる縮小手段とを備えている（例えば、米国特許第561544号公報参照）。

【0003】これら第1および第2の従来技術に係るレーザ加工装置は、例えば拡大手段から縮小手段までのレーザ光の光路の長さを変えることによってレーザ光の収束点の位置を進退させるための、収束点位置調節用鏡を備えている。そして、ワークに対してレーザ加工を施す際には、収束点位置調節用鏡を変位させることにより、レーザ光の収束点をワーク上の所定の位置に合わせるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の第1および第2の従来技術に係るレーザ加工装置においては、レーザ光の収束点の位置を進退させる際に、縮小手段から収束点までの距離が変化することとなる。このため、収束点において収差が生じる場合があり、特に、レ

ーザ光の収束点が拡大するような収差が生じた場合には、加工能力が低下するという不都合があった。

【0005】本発明は、前記の不都合を解決するためになされたものであり、レーザ光の収束点に収差が生じることのないレーザ加工装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るレーザ加工装置は、レーザ光を出力するレーザ発振器と、前記レーザ発振器から導入された前記レーザ光を収束させる導光部と、前記導光部から前記レーザ光が導出される方向に沿って前記導光部を変位させる導光部変位機構とを有している（請求項1記載の発明）。

【0007】このため、レーザ光の進路に沿った収束点の位置を調節する作業は、導光部を変位させることによって行われ、その結果、この作業時に、収束点に収差が生じることが回避される。

【0008】この場合、前記導光部は、前記レーザ発振器からの前記レーザ光を反射するとともに該レーザ光の幅を縮小させる楕円面鏡を有している（請求項2記載の発明）。

【0009】また、前記導光部は、前記レーザ発振器からの前記レーザ光を前記楕円面鏡に向けて反射するとともに該レーザ光の幅を拡大させる放物面鏡を有している（請求項3記載の発明）。

【0010】さらに、レーザ加工装置は、前記導光部から導出されたレーザ光の進行方向を変化させるスキャナ部を有している（請求項4記載の発明）。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明に係るレーザ加工装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0012】図1は、本実施の形態に係るレーザ加工装置10を示している。レーザ加工装置10は、レーザ発振器12と、該レーザ発振器12から導入されたレーザ光Lを収束させてワークWに照射する、例えば、2つの加工ヘッド14a、14bを備えている。

【0013】レーザ発振器12は、レーザ制御盤20の上部側に設置されている。そして、レーザ発振器12は、レーザ制御盤20からの指示に基づいて、所定の出力を有するレーザ光Lを加工ヘッド14a、14bに供給する。

【0014】また、例えばレーザ制御盤20の近傍部分（例えば、レーザ制御盤20が配置される筐体の内部）には、チラーユニット（冷却水供給装置）21が設けられている。このチラーユニット21は、レーザ制御盤20からの指示に基づいて、冷却水を所定の温度に調節するとともに、温度調節された冷却水をレーザ発振器12に供給して該レーザ発振器12を冷却する機能を有する。

【0015】加工ヘッド14a、14bは、遮光ブース22内の例えば左側の領域に倒立した状態で配置された縦架台24と、この縦架台24の上端部に結合され、遮光ブース22内の上側の領域に横たわった状態で配置された横架台26とにそれぞれ取り付けられている。

【0016】レーザ発振器12からのレーザ光Lは、導光管28を介して切換ユニット30に供給され、その後、導光管32a、32bおよび進路変換部33a、33bを介して、加工ヘッド14a、14bにそれぞれ導入される。この場合、切換ユニット30は、例えば、後述するヘッドコントローラ40a、40bからの指示に基づいて、レーザ光Lを導入させる加工ヘッド14a、14bを選択的に切り換える。

【0017】遮光ブース22内の下側の領域には、ジグベース34が配置されている。そして、このジグベース34上に設置されたジグ36には、ワークWとして、例えば、自動車のドアパネルが固定されている。そして、加工ヘッド14a、14bからワークWの所望の位置にレーザ光Lが照射されて、該ワークWに対する加工（溶接加工、切断加工等）が施される。

【0018】レーザ加工装置10は、ヘッドコントローラ40a、40bを備えており、これらヘッドコントローラ40a、40bは、加工ヘッド14a、14bとそれぞれ電氣的に接続されている。そして、加工ヘッド14a、14bからレーザ光Lが照射される方向や後述するレーザ光Lの収束点（焦点）Pの位置等は、ヘッドコントローラ40a、40bからの制御信号に基づいて制御される。

【0019】また、レーザ加工装置10は、マスタ制御盤42を備えており、このマスタ制御盤42は、レーザ制御盤20およびヘッドコントローラ40a、40bとそれぞれ電氣的に接続されている。そして、このマスタ制御盤42からの制御信号に基づいて、レーザ制御盤20およびヘッドコントローラ40a、40bが制御される。すなわち、マスタ制御盤42によって、レーザ加工装置10全体の動作が制御されることとなる。

【0020】次に、加工ヘッド14a、14bの構造について説明する。

【0021】図2は、加工ヘッド14a、14b（これらを区別して説明する必要がない場合は、単に、加工ヘッド14とも記す）の構成を示している。

【0022】加工ヘッド14は、レーザ発振器12から切換ユニット30、進路変換部33a、33b等を介して導入されたレーザ光Lを収束させる導光部50と、該導光部50を変位させる導光部変位機構52と、導光部50から導出されたレーザ光Lの進行方向を変化させるスキャナ部54とを備えている。

【0023】図3は、導光部50の構成を示している。導光部50は、レーザ発振器12（実際は、進路変換部33a、33b）からのレーザ光Lを反射するとともに、この反射の際に、レーザ光Lの幅を拡大させる（すなわち、レーザ光Lを発散させる）放物面鏡60と、該放物面鏡60からのレーザ光Lを反射するとともに、この反射の際に、レーザ光Lの幅を縮小させる（すなわち、レーザ光Lを収束させる）楕円面鏡62とを備えている。楕円面鏡62で反射されたレーザ光Lは、徐々に収束しながらスキャナ部54に供給される。

【0024】導光部50には、導光部変位機構52が連結されている。この導光部変位機構52は、例えば、電動アクチュエータ64によって構成されている。

【0025】電動アクチュエータ64は、モータ66と、該モータ66の図示しない駆動軸に連結されたボールねじ68と、該ボールねじ68に装着されたナット部材70とを備えている。この場合、ナット部材70は、ボールねじ68の回転に伴って、該ボールねじ68の軸線方向に沿って進退する。

【0026】また、電動アクチュエータ64は、ナット部材70に連結されたテーブル72を備えている。そして、このテーブル72には、導光部50（実際には、導光部50を構成する図示しない筐体等）が装着されている。

【0027】導光部50は、ボールねじ68の回転に伴って、ナット部材70およびテーブル72とともに、ボールねじ68の軸線方向に沿って進退する。この場合、ボールねじ68の軸線方向は、導光部50からレーザ光Lが導出される方向と平行している。すなわち、導光部50は、該導光部50からレーザ光Lが導出される方向（すなわち、レーザ光Lの進路）に沿って進退する。

【0028】なお、電動アクチュエータ64に代えて、エアシリンダ、油圧シリンダ等の流体圧シリンダを用いて導光部変位機構52を構成するようにしてもよい。

【0029】図4は、スキャナ部54の構成を示している。図2および図4に示すように、スキャナ部54は、導光部50からのレーザ光LをワークW上で2次元的に走査させるY軸走査鏡80およびX軸走査鏡82を備えている。これらY軸走査鏡80およびX軸走査鏡82は、それぞれ、平面鏡で構成されている。

【0030】Y軸走査鏡80は、図示しないY軸モータによって、Y軸84を中心に回転される。一方、X軸走査鏡82は、図示しないX軸モータによって、X軸86を中心に回転される。

【0031】導光部50からのレーザ光Lは、まず、Y軸走査鏡80によって反射され、その後、X軸走査鏡82によって反射されて、スキャナ部54から射出される。

【0032】この場合、図4に示すように、Y軸走査鏡80が回転したとき、レーザ光Lの収束点Pは、図中、略上下方向に移動し、一方、X軸走査鏡82が回転したとき、レーザ光Lの収束点Pは、図中、略左右方向に移動する。

【0033】レーザ光Lの進路に沿った収束点Pの位置は、図3に示すように、導光部変位機構52を介して導光部50を進退させることによって調節される。

【００３４】図５Ａおよび図５Ｂは、収束点Ｐの位置を調節する際の導光部５０の動作を示している。図５Ａに示すように、導光部５０から収束点Ｐまでの距離Ｌ０は、常に一定となる。これは、放物面鏡６０と楕円面鏡６２との間の距離が、一定に保たれているためである。

【0035】図5Aに示すように、収束点Pが、例えば、ワークWから距離L1だけ導光部50側に離れている場合には、図5Bに示すように、導光部50をワークW側に距離L1だけ移動させるようにする。このような進退動作によって、レーザ光Lの収束点PがワークW上に合わされる。

【0036】すなわち、加工ヘッド14においては、ワークW上におけるレーザ光Lを照射しようとする位置（被照射位置）を移動させる走査動作は、スキャナ部54によって行われ、一方、レーザ光Lの収束点PをワークW上に合わせる焦点調節動作は、導光部変位機構52によって行われる。

【００３７】このように、本実施の形態に係るレーザ加工装置１０においては、レーザ光Ｌの進路に沿った収束点Ｐの位置を変位させる作業、すなわち、収束点ＰをワークＷ上に合わせる作業は、導光部５０からレーザ光Ｌが導出される方向に沿って該導光部５０を移動させることによって行われる。すなわち、収束点Ｐの位置を調節する作業時に、導光部５０を構成する放物面鏡６０から収束点Ｐまでの距離Ｌ０は一定となる。この場合、収束点Ｐでは、距離Ｌ０の変化に伴う収差が生じないため、加工能力の低下が生じることもない。従って、本実施の形態に係るレーザ加工装置１０によれば、ワークＷに対

する加工作業を確実に実行することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明に係るレーザ加工装置によれば、レーザ光の進路に沿った該レーザ光の収束点の位置を調節する際に、レーザ光を収束させるための導光部をレーザ光の進路に沿って進退させるようにしている。このため、収束点においてレーザ光に収差が生じることがなく、従って、確実な加工作業を行うことが可能なレーザ加工装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施の形態に係るレーザ加工装置の構成を概略的に示す正面図である。

【図2】図1のレーザ加工装置の加工ヘッドの構成を示すブロック図である。

【図3】図2の加工ヘッドの導光部の構成を示す正面図である。

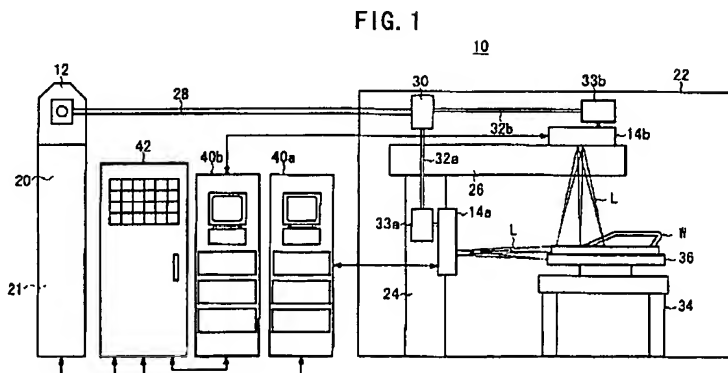
【図4】図2の加工ヘッドのスキナ部の構成を示す正面図である。

【図5】図5Aおよび図5Bは、レーザ光の収束点の位置を調節する際の導光部の動作を示す説明図である。

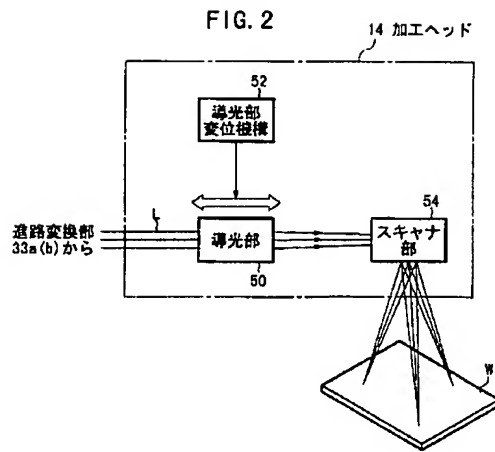
【符号の説明】

10…レーザ加工装置	12…レーザ発振器
14、14a、14b…加工ヘッド	
30…切換ユニット	
40a、40b…ヘッドコントローラ	
50…導光部	52…導光部変位機構
54…スキャナ部	60…放物面鏡
62…楕円面鏡	64…電動アクチュエータ
80…Y軸走査鏡	82…X軸走査鏡
L…レーザ光	P…収束点

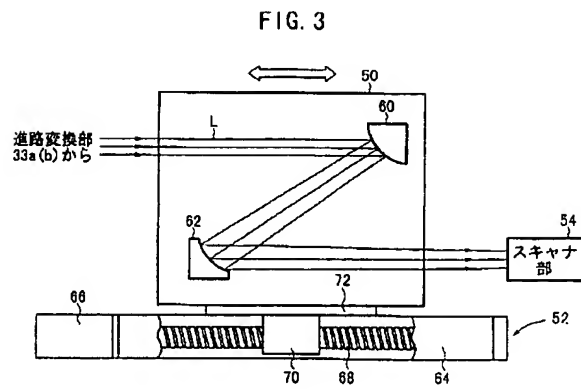
【図 1】



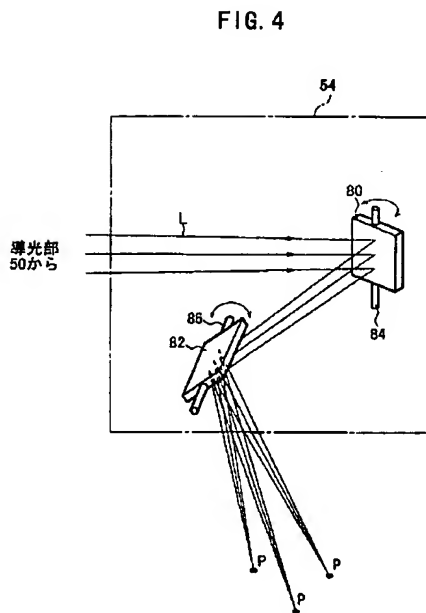
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

